

## 公開実用平成 2-83438

⑩日本国特許庁(JP)

⑪実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U) 平2-83438

⑬Int. Cl. \*

識別記号

庁内整理番号

⑭公開 平成2年(1990)6月28日

G 01 L 1/00

B

8803-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮考案の名称 光弾性測定装置

⑯実 願 昭63-164122

⑯出 願 昭63(1988)12月19日

⑰考 案 者 岸 井 貴 静岡県榛原郡吉田町川尻3583番地の5 東芝硝子株式会社

⑱出 願 人 東芝硝子株式会社 静岡県榛原郡吉田町川尻3583番地の5

⑲代 理 人 弁理士 大胡 典夫

Best Available Copy

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

#### 光弾性測定装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

透明被検査体の表側および裏側にそれぞれ配設され上記被検査体に偏光系測定光を投射する複数の光源と、これら光源のうち表側または裏側のいずれか一方の光源を選択的に作動させる切換え装置とを具備し、上記被検査体から反射または透過して来た上記測定光の光弾性効果による変化を観察して上記被検査体内に存在する応力を測定することを特徴とする光弾性測定装置。

### 3. 考案の詳細な説明

#### 〔考案の目的〕

#### （産業上の利用分野）

本考案は光弾性現象を利用して透明被検査体内に存在する応力を測定する装置において、簡単な操作によって反射光を利用した測定にも透過光を利用した測定にも随意に切換え使用できるようにしたものである。

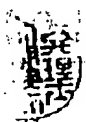
測定は、従来（従来の技術）は、透明被検査体の内部に

応力が存在したり、あるいは外力が印加されると、透明被検査体の内部に内部歪みが発生する。そして、このような透明被検査体の内部に被検査体に応力の有無やその所在あるいはその大きさを測定するために、一般に光弾性の原理を応用した測定装置が用いられている。

従来（従来の技術）は、透明被検査体内に応力が存在する場合、この透明被検査体に偏光を透過させると光弾性の効果によって偏光特性が変化し、これを偏光板を介して観察すると干渉縞模様が見え、この観察結果から透明被検査体内の応力の有無、その所在あるいはその大きさを知ることができる。このよ

うな測定装置は全体が透明である被検査体の測定には都合が良いが、たとえば電子管のバルブのように、被検査体が透明外囲器で内部に非透光性部材を有する場合には使用できない欠点がある。

従来（従来の技術）は、透明被検査体に偏光を投射し、その反射光を偏光板を介して観察して透明被検査体内に存在する応力の有無、その所在あるいはその



大きさを知る測定装置が知られている。この装置では透明被検査体の表面から反射した光は仮りに検査体内に応力が存在してもその光弾性効果を受けないので、反射した偏光が偏光板に吸収されて見えない。これに対し、被検査体の内面から反射した光は被検査体内を往復するとき光弾性効果を受けるので、応力が存在すると偏光特性が変化し、偏光板を介して観察すると干渉縞模様が見え、この観察結果から被検査体内の応力の有無、その所在あるいはその大きさを知ることができる。しかも、この測定において、上述のとおり被検査体の表面から反射した光は測定のじゃまにならない利点がある。

(考案が解決しようとする課題)

このように、従来は測定光を透過させて被検査体内の応力を測定する装置と測定光を反射させて被検査体内の応力を測定する装置との両方を用意し、被検査体の構造などによって両者を使い分ける必要があった。これは極めて不経済なことである。

る装置の部材をそこで、本考案の課題は、1個の装置でありながら僅かな操作によって透過光を利用して光弾性効果を観察する測定にも、反射光を利用した測定にも兼用できる光弾性測定装置を提供することである。

(2) 本考案の構成

(課題を解決するための手段)

本考案は透明被検査体の表側および裏側に偏光系測定光を投射する光源をそれぞれ配設して所望の光源を選択的に作動させるようにして、透明被検査体から反射または透過して来た測定光の光弾性効果による変化を観察して被検査体内に存在する応力を測定する光弾性測定装置を提供するものである。

(作用) 図1は本考案の構成を示す。

図1に示すように、偏光系測定光を投射する光源を透明被検査体の表側と裏側とにそれぞれ配設して所望の光源を選択的に作動させれば単に光源を切替えるだけで所望の2種類の測定を随時行なうことができ、しかも使用しない光源がじゃまにならないので、設備

が簡単になり、極めて便利で、特に両種の測定をランダムに実施する場合に有利である。

#### (実施例)

以下、本考案の詳細を図示の各実施例によって説明する。第1図は直線偏光を用いて光弾性効果を干渉縞として測定する装置を示す。図中、(1)は外部光を遮断し、かつ内面を光吸収性にした外箱、(2)はこの外箱(1)の中央部に設けられた透明支持台、(3)はこの支持台(2)に支持されてほぼ水平に位置するたとえばガラス、プラスチックなどからなる板状の被検査体、(4)はこの被検査体(3)の斜上方すなわち表側に設けられ斜方向からこの被検査体(3)に測定光を投射する第1の光源、(5)は上記被検査体(3)の斜下方すなわち裏側に設けられ斜方向からこの被検査体(3)に測定光を投射する第2の光源、(6)はこれら両光源(4)、(5)に給電する電源、(7)はこの電源(6)と両光源(4)、(5)との間に介挿され、両光源(4)、(5)の任意の一方を選択的に作動させる切換え装置たとえば切換えスイッチ、(8)は被検査体(3)の表側において対向し、両電源(4)、(5)から被検査

検査体(3)を介して入射した測定光を観察する観察装置  
を形成するものである。

上記両光源(4)、(5)はいずれも白熱電球(41)、(51)  
であり、第1の直線偏光板(42)、(52)を組合せたもので、  
両光源(41)、(51)から発した普通光を第1の直  
線偏光板(42)、(52)を透過させ直線偏光に変換し  
て被検査体(3)に投射するものである。

上記観察装置(8)は第2の直線偏光体(81)を遮光  
板(82)で覆ったもので、透明被検査体(3)を反  
射または透過して来た測定光を観察して被検査体  
(3)内における光弾性効果による変化を測定する装  
置である。

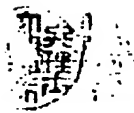
以下、図面を参照しながら本実施例測定装置の作用を説明する。

まず、支持台(2)に被検査体(3)を載置し、電源(6)を  
投入し、切換え装置(7)を操作して第1の光源(4)を  
作動させ、第2の光源(5)は停止したままとする。

すると第1の光源(4)から直線偏光である測定光  
が透明被検査体(3)に投射されて反射し、観察装置  
(8)に入射する。このとき入射光の一部は透明被  
検査体(3)の表面から反射して観察装置(8)に入射す

る。しかし、この反射光は透明被検査体③内を全く透過しないので、透明被検査体③内に応力が存在しても存在しなくとも光弾性効果を受けない。このため、両直線偏光板(42),(81)を回転させて両偏光軸を直交させると第2の直線偏光板(81)内の光がなくなる。これに対し、透明被検査体③の内面から反射して観察装置⑧に入射した光は透明被検査体③内を往復透過する。そして、透明被検査体③内に応力が存在した場合、透過した直線偏光は光弾性効果によって、互いに直交した2方向にそれぞれ振動する成分直線偏光の間に光路差が生じる。その結果、応力が存在する透明被検査体③内に直線偏光を入射させたときは、次の現像を生じる。

- (1) 直線偏光がだ円偏光や円偏光に変わる。
- (2) 直交する状況では光路差が光源波長の0倍、 $\pm 1$ 倍、 $\pm 2$ 倍…の部分で暗く見える。
- (3) 応力の働く部分が入射直線偏光振動軸と平行な部分も暗く見える。
- (4) 偏光の振動軸の方向は変化しない。





この明暗分布の存在のため、第2の直線偏光板(81)に干渉縞模様が見える。しかも上述のとおり、透明被検査体(3)の表面で反射した光はこの観察の妨げにならない。

つぎに、本実施例において、切換え装置(7)を切

換えて、第1の光源(4)を停止し第2の光源(5)を作動させる。すると、直線偏光である測定光が透明被検査体(3)を透過し観察装置(8)に入射する。(ただし、図では被検査体(3)を中空とし、測定光の透過に支障がないものとした。)そして、被検査体(3)内に応力が存在すると、上述と同様、光弾性効果によって直線偏光が互いに直交する2方向の成分直線偏光間に光路差を生じ、この結果、観察装置(8)の第2の直線偏光板(81)に干渉縞模様が見える。

このようにして、このような反射光あるいは透過光による光弾性測定において、観察された干渉縞模様から、被検査体(3)内の濃淡比が被検査体(3)内に存在する応力の大小に比例するので、干渉縞模様から、被検査体(3)内における応力の大きさおよびその所在部位も知るこ

とができる。

また、本実施例測定装置において、光源(4)、(5)を被検査体(3)の表側と裏側との両方に配設して所望のものを選択的に作動するようにしたので、1個の装置で反射光による観察も透過光による観察も自在に行なうことができる。

つぎに、光弾性測定装置の他の実施例を第2図に示す。このものは光弾性効果による偏光特性の変化を色の変化として観察できるようにしたもので、第1、第2の光源(4)、(5)の各直線偏光板(42)、(52)と透明被検査体(3)との間にそれぞれ鋭敏色板と称される四分の一波長板(43)、(53)を介挿し、さらに、被検査体(3)と観察装置(8)の第2の直線偏光板(81)との間に第2の四分の一波長板(83)を介挿したものである。このものは、光源(4)、(5)の直線偏光板(42)、(52)によって変成された直線偏光が四分の一波長板(43)、(53)によって円偏光に変成し、この円偏光が透明被検査体(3)内の光弾性効果によって振動軸の直交する両方向成分に光路差を生じ、第2の四分の一波長板(83)および第2の

直線偏光板(81)を通して見ると各色について光路差を生じ光源波長の0倍、±1倍、±2倍…の部分で色が暗くなり、応力が存在する部位に応力の大きさや方向に応じてブルーまたは橙黄色の色模様を観察できる。この色模様の部位および濃淡から被検査体の内部(3)内に応力の有無、その大小およびその所在部位を測定できる。そうして、この他の実施例においても、切換え装置を操作することによって1個の装置でありながら、反射光による観察も透過光による観察も自在に行なうことができる。なお、上述の各四分の一波長板(43)、(53)、(83)を着脱自在の状態で構成し、必要に応じて装着して使用してもよい。

なお、前述の各実施例において測定に使用する直線偏光は白熱電球の光を直線偏光板を透過させることによって得られたが、本考案においては他の手段、たとえば直線偏光を発生するガスレーザ、液晶を用いる法、ジジグロドロ放射で発生する直線偏光を用いる法などでもよい。ただし、円偏光はいったん直線偏光を発生させてからこれを四分の一波長板を透過させるかあるいはフレネルプ



リズムを透過されて円偏光化してもよい。

〔考案の効果〕

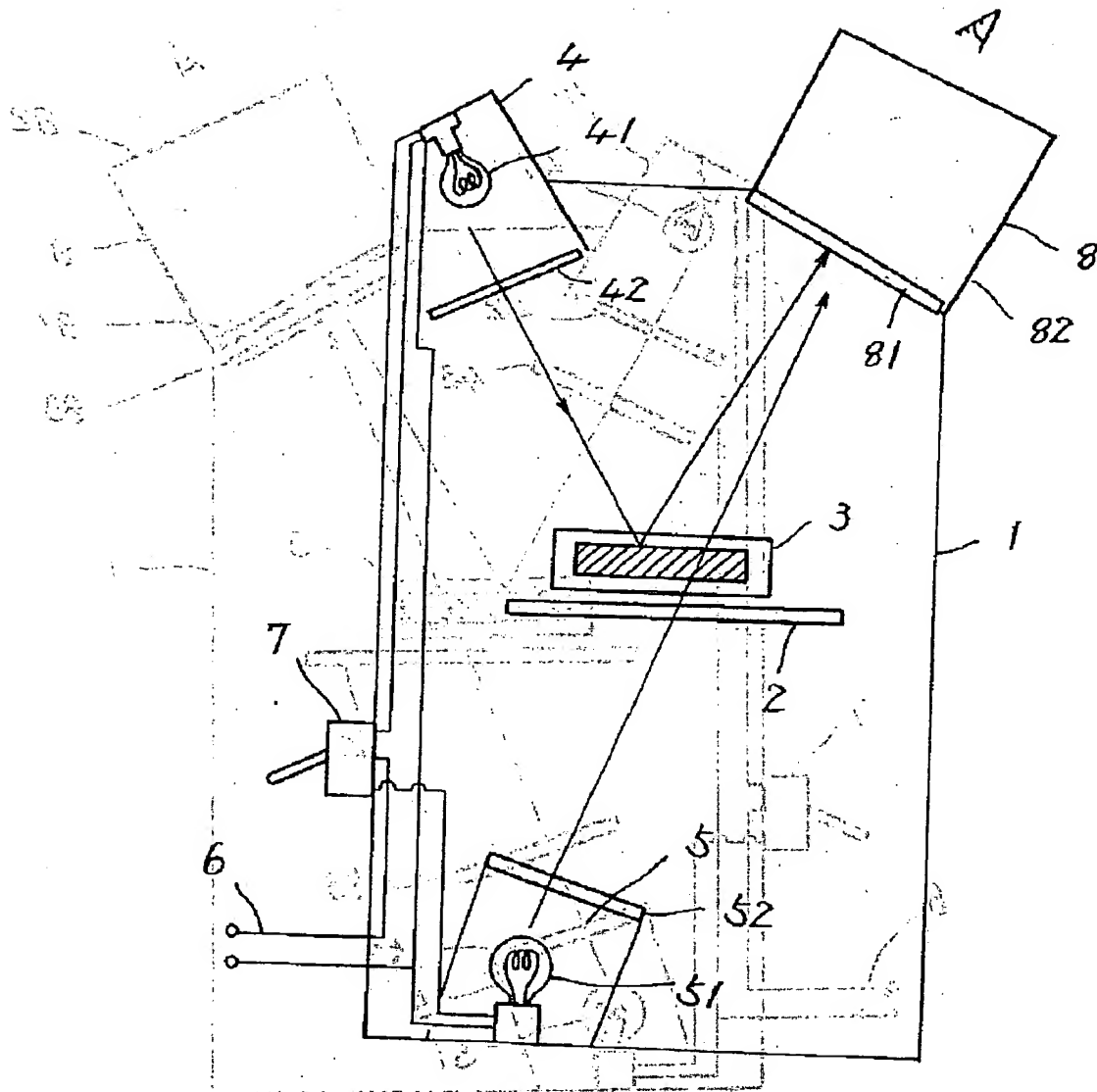
このように、本考案の光弾性測定装置は透明被検査体の表側および裏側からそれぞれ偏光系測定光を投射する光源を対設し、これら光源を随意に切換え作動させるので、1個の測定装置でありながら反射光を利用した測定と透過光を利用した測定とに兼用でき、特に全体が透明な被検査体と非透光性部材を内包した透明被検査体とをランダム順序で検査する場合に極めて有利である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の光弾性測定装置の一実施例の説明図、第2図は他の実施例の説明図である。

- (3) … 被検査体
- (4), (5) … 光源
- (41), (51) … 白熱電球
- (42), (52) … 直線偏光板
- (43), (53), (83) … 四分の一波長板
- (7) … 切換え装置
- (8) … 観察装置
- (81) … 直線偏光板

代理人 弁理士 大 胡 典 夫

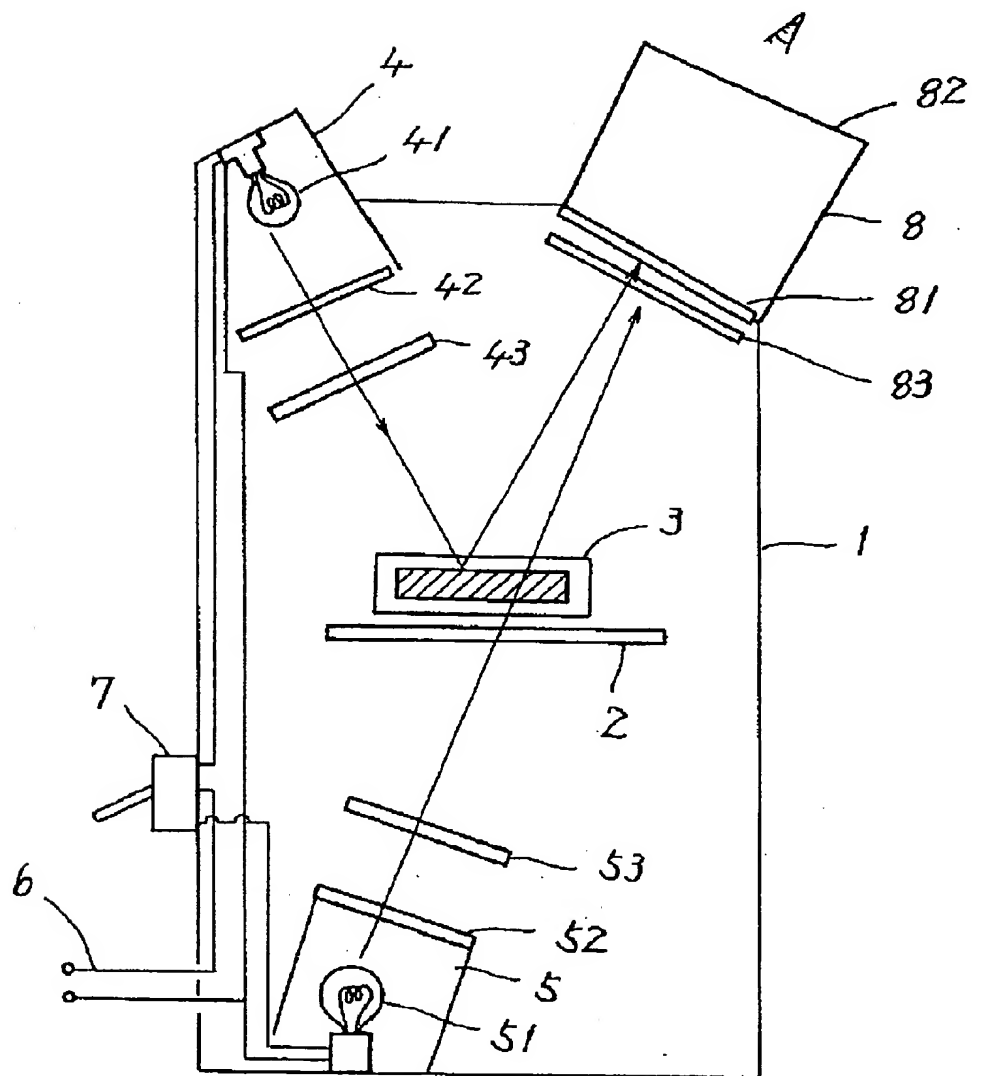


第 1 図

図 1

509

実開2- 83438



第 2 図

510

実開2- 83438

# 公開実用平成 2-83438

## 手続補正書 (自発)

平成 1 年 2 月 10 日



特許庁長官 殿

### 1. 事件の表示

昭和63年 実用新案登録願 第164122号

### 2. 考案の名称

光弾性測定装置

### 3. 補正をする者

事件との関係 実用新案登録出願人

東芝硝子株式会社

### 4. 代理人

〒144

東京都大田区蒲田4丁目41番11号

第一津野田ビル

大胡特許事務所内

電話736-3558

(8173) 弁理士 大胡典夫



実開2- 83438

- 1 -

方式  
審査



5. 補正の対象

明細書の考案の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

- (1) 明細書の第5ページ最下行「両電源」を「両光源」に訂正する。
- (2) 明細書の第6ページ8行目「直線偏光体」を「直線偏光板」に訂正する。
- (3) 明細書の第8ページ4行目「しゃま」を「じやま」に訂正する。

以 上

511-②



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**